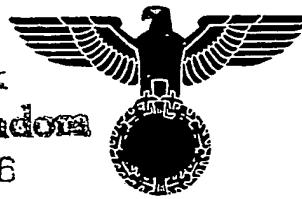


DEUTSCHES REICH

Überdruck
Bur. Ind. Eigentum
8 - SEP. 1936



AUSGEGEBEN AM
6. AUGUST 1936

REICHSPATENTAMT
PATENTSCHRIFT

Nr 633 784

KLASSE 59e GRUPPE 602

M 130 889 I/59e

Tag der Bekanntmachung über die Erteilung des Patents: 16. Juli 1936

René Joseph Louis Moineau in Paris

Als Pumpe, Motor oder Übertragungsorgan o. dgl. verwendbare Vorrichtung

Patentiert im Deutschen Reiche vom 28. April 1935 ab

Die Priorität der Anmeldungen in Frankreich vom 21. März 1935 und in Marokko vom 2. Mai 1934 ist in Anspruch genommen.

Die Erfindung betrifft eine als Pumpe, Motor, Übertragungsorgan o. dgl. verwendbare Vorrichtung, bei der zwei schraubenförmige Elemente ineinanderliegen und das äußere Element einen Schraubengang oder -zahn mehr als das innere Element hat und die Steigungen der Schraubenwindungen der beiden Elemente sich wie die Gang- oder Zahnzahlen verhalten, dabei aber konstant, zunehmend oder abnehmend sein können.

Gemäß der Erfindung sind bei dieser Vorrichtung wenigstens drei zusammenwirkende schneckenförmige Elemente vorgesehen, von denen das mittlere einen Zahn mehr als das innere und einen Zahn weniger als das äußere aufweist.

Durch die Verwendung von mindestens drei zusammenwirkenden Elementen wird, namentlich bei gleichem Raumbedarf, die Fördermenge erhöht; ferner wird die Bauart vereinfacht und der Massenausgleich verbessert.

Die Erfindung ist in beiliegenden Zeichnungen an einigen Ausführungsbeispielen erläutert.

Fig. 1 ist ein Längsschnitt einer einfachen Vorrichtung gemäß der Erfindung nach der Linie 1-1 der Fig. 2.

Fig. 2 ist ein Querschnitt nach 2-2 der Fig. 1.

Fig. 3 und 4 zeigen in größerem Maßstab geometrische Schemata, die verschiedene Stellungen angeben, die von den drei Schnecken-elementen eingenommen werden, wenn das mittlere Element in Drehung versetzt wird. 35

Fig. 5 zeigt erfahrungsgemäß einander entsprechende Zahnradprofile.

Fig. 6 stellt einen anderen Satz von Profilen dar, die auf andere Weise einander zugeordnet sind und ebenfalls die erfahrungsgemäß Bedingungen erfüllen. 40

Fig. 7 zeigt im Längsschnitt eine abweichende Ausführungsform des Mechanismus der Fig. 1.

Fig. 8 zeigt eine Anordnung zur Führung 45 der Elemente der Vorrichtung der Fig. 1.

Fig. 9 stellt die Grundkreise der Führungs-stirnräder dar.

Fig. 10 und 11 zeigen weitere Abweichungen in der Ausführung von Mechanismen 50 gemäß der Erfindung.

Bei dem einfachen Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 enthält die Vorrichtung drei ineinanderliegende Schneckenradelemente 1, 2, 3. Das äußere Element 3 besitzt drei 55 Zähne oder Windungen, das mittlere Element 2 enthält zwei Zähne oder Windungen, während das innere Element 1 nur einen einzigen Zahn bzw. eine einzige Windung aufweist. Die Steigungen der Gewinde sind 60

konstant und stehen zueinander im Verhältnis 3 : 2 : 1. Die äußere Schnecke 3 erstreckt sich wenigstens über eine Umdrehung, was zur Abdichtung der Gruppe 2, 3 erforderlich ist. Die innere Schraube 1 sitzt auf einer Welle 5, die ihrerseits an ihren Enden in Lagern 6 ruht, wobei aber das eine dieser Lager fortgelassen werden kann. Das mittlere Element 2 ist vollkommen frei beweglich und wird beispielsweise an jedem Ende von Scheiben 7, 8 gehalten, die Widerlager bilden und auf dem inneren Teil 1 sitzen. Das äußere Element 3 steht fest. Es ist in das Gehäuse 9 eingesetzt oder bildet mit diesem ein einziges Stück; dieses Gehäuse besitzt Anschlüsse 10 und 11 für den Ein- und Austritt der treibenden oder geförderten tropfbaren oder gasförmigen Flüssigkeit. (Im folgenden wird der Einfachheit halber nur von Flüssigkeit die Rede sein.)

Die schraubenförmigen Teile 1, 2, 3 können aus einem beliebigen Baustoff hergestellt werden.

Einer oder mehrere dieser Teile können aus elastischen Stoffen (z. B. Gummi) hergestellt werden, um eine bessere Abdichtung und eine bessere Schmierung, beispielsweise im Falle von Wasser, zu gewährleisten.

Das mittlere Element 2 z. B., das sehr dünn sein kann, kann beispielsweise durch Kümpelein oder durch galvanisches Niederschlagen auf einer Form von geeigneter Gestalt hergestellt werden.

Betrachtet man nun die Fig. 3 und 4, auf denen die Schneckenlemente schematisch durch ihre an einem beliebigen Punkt ihrer Länge ausgeführten (auf die Grundkurven reduzierten) Querschnitte dargestellt sind, so sieht man sofort, daß bei Drehung des Schnitts des inneren Elements 1 um die Achse O^1 dieses Elements z. B. in Richtung des Pfeils f^1 (Fig. 3) der Mittelpunkt O^2 des Querschnitts des mittleren Elements 2 sich um den Mittelpunkt O^1 in umgekehrter Richtung (Pfeil f^2) dreht, während dieser Querschnitt selbst des Teils 2 sich um seinen eigenen Mittelpunkt O^2 im selben Sinne (Pfeil f^3) dreht. Bei einem Vergleich der Fig. 3 und 4 sieht man, daß, wenn das Element beispielsweise nach einer Drehung x von 90° in Richtung des Pfeils f^1 in die Stellung 1' gelangt, das Element 2 in die Lage 2' kommt, während sein Mittelpunkt durch eine Drehung y um O^1 in Richtung des Pfeils f^2 nach O^2 gelangt und dieser Schnitt des Elements 2 selbst sich um z in Richtung f^3 um O^2 gedreht hat.

Zusammenfassend ist also ersichtlich, daß die Drehung des Elements 1 eine Drehung des Elements 2 hervorruft, das dabei gleichzeitig eine Winkelverschiebung in bezug auf das äußere feststehende Element 3 erfährt.

Was aber für einen Querschnitt zutrifft, gilt auch für alle übrigen Querschnitte.

Schließlich bildet jede Gruppe von zwei Elementen 1, 2 und 2, 3 ein Räderwerk, das 65 geschlossene Hohlräume bildet, die ohne die geringste Längsverschiebung der Elemente sich während des Umlaufs axial verschlieben und dabei ihren Inhalt vom einen Ende des Räderwerks zum anderen Ende befördern, 70 so daß dieses Schneckenradgetriebe als Pumpe, Kompressor, Motor oder auch nur als einfaches Getriebe benutzt werden kann. Die Fördermengen der durch die beiden erwähnten Rädergruppen gehenden Flüssigkeit addieren sich. 75

Es ist ferner ersichtlich, daß die Leistung bei einem annähernd gleichen Platzbedarf größer ist, als wenn nur ein einziges Schneckenradgetriebe mit zwei Elementen vorhanden wäre; daß außerdem keinerlei Verbindung durch elastische Mittel, Kardangelenke o. dgl. erforderlich ist; daß die bei der exzentrischen Drehung der Achse des Elements 2 auftretenden Massenkräfte gering sind, weil 85 dieser Teil 2 hohl ist und leicht sein kann und die Umlaufgeschwindigkeit seines Schwerpunkts vermindert ist (bei dem beschriebenen Beispiel die Hälfte der Umlaufgeschwindigkeit des Elements 1). 90

Die Fig. 5 und 6 stellen Beispiele von Profilen dar, die für die Herstellung der Schneckenräder Verwendung finden können. In Fig. 5 ist ein Querschnitt einer Rädergruppe dargestellt, deren Teile 1, 2, 3 zwei, drei und vier Zähne oder, genauer ausgedrückt, zwei, drei oder vier Schraubenwindungen besitzen. Die Durchmesser der Grundkreise C^1 , C^2 , C^3 dieser Elemente stehen zueinander im Verhältnis 2 : 3 : 4; die Grundprofile P^1 , P^2 , P^3 100 dieser Profile sind Epizykloiden e^1 , e^2 , e^3 , die sich an Hypozykloiden h^1 , h^2 , h^3 anschließen; die Kreise c^1 , c^2 , c^3 , die diese Hypozykloiden entwickeln, rollen auf den Kreisen C^1 , C^2 , C^3 , und ihr Durchmesser ist gleich den Exzentrizitäten O^1 , O^2 , O^3 zwischen diesen Kreisen. 105

Das Element 1 kann voll ausgebildet sein.

Um eine Dicke für das Element 2 zu erhalten, kann man als sein äußeres Profil die Umhüllungskurve eines kleinen Kreises r^2 wählen, der auf dem Grundprofil P^2 dieses Elements 2 rollt.

Die Stärke des äußeren Elements 3 liegt zwischen den Umhüllungskurven zweier 115 Kreise R^3 und r^3 , die auf dem Grundprofil P^3 rollen, oder, was auf dasselbe hinauskommt, wie leicht gezeigt werden kann, zwischen der Umhüllungskurve des auf dem Grundprofil P^3 rollenden Kreises r^3 und der Umhüllungskurve 120 eines Kreises $r^{3'}$, der auf jener Umhüllungskurve des Kreises r^3 rollt.

In Fig. 6 ist ein Querschnitt einer Rädergruppe dargestellt, deren Schraubenelemente 1, 2, 3, 4 mit einem, zwei, drei und vier Zähnen (oder genauer ausgedrückt, mit einer, zwei, drei oder vier Schraubenwindungen) verschen sind. Die Grundkreise C^1, C^2, C^3, C^4 der Elemente 1, 2, 3, 4 haben Durchmesser, die im Verhältnis 1 : 2 : 3 : 4 stehen. Eine Besonderheit dieser Anordnung liegt darin, daß die Mittelpunkte O^1 und O^3 der Grundkreise C^1, C^3 der Elemente 1 und 3 mit ungerader Zahn- oder Windungszahl zusammenfallen, und daß es sich ebenso mit den Mittelpunkten O^2 und O^4 der Grundkreise C^2, C^4 der Elemente 2 und 4 mit gerader Zahnhzahl verhält.

Die Grundkurven werden von Hypozykloiden h^1 (auf den Punkt O^1 reduziert), h^2 (eine Gerade), h^3, h^4 gebildet; die — nicht dargestellten — Kreise, die diese Hypozykloiden erzeugen, rollen in den Grundkreisen C^1, C^2, C^3, C^4 und haben einen Radius, der gleich der Exzentrizität jener Grundkreise ist.

Das Element 1 ist voll und wird dadurch gebildet, daß man um den Ausgangspunkt (O^1 in Fig. 6) einen kleinen Kreis laufen läßt.

Die Stärken der Elemente 2, 3, 4 werden wie bei dem vorigen Beispiel dadurch erhalten, daß man auf den Zykloiden h^2, h^3, h^4 folgende Kreise oder Rollen laufen läßt:

Für das Element 2 Kreise oder Rollen r^2 und R^2 (auf der Hypozykloide h^2), wobei der Radius des Kreises r^2 gleich dem des kleinen Kreises ist, der zur Bestimmung des Elements 1 gedient hat,

für das Element 3 Kreise oder Rollen r^3 und R^3 ;

für das Element 4 Kreise oder Rollen r^4 und R^4 (oder r^4 und $r^{4'}$).

Fig. 7 zeigt eine Vorrichtung, die ähnlich wie die der Fig. 1, aber kegelförmig ausgebildet ist.

Bekanntlich sind die Charakteristiken der Schneckenradgetriebe gemäß der Erfindung die Ganghöhen p , die Exzentrizitäten e der Grundkreise und die Durchmesser d der kleinen Kreise r^1, r^2, r^3 (vgl. Fig. 5), deren Umhüllungskurven die Profile $P^1, P^2, P^3 \dots$ bestimmen.

Bei dem Beispiel der Fig. 7 werden die Kegel durch Änderung eines Durchmessers d jedes Elements 1, 2, 3 in Längsrichtung, d. h. von einem Querschnitt zum folgenden, erhalten. Es ist bekannt, daß bei einer derartigen Vorrichtung die Achsen der Schneckenräder parallel sind.

Man könnte auch an eine Änderung der Exzentrizität e der Grundkreise in Längsrichtung denken; aber in diesem Falle wären, wie bekannt, die Achsen nicht mehr parallel.

Diese beiden Vorrichtungen (mit veränderlichen d oder e in der Längsrichtung der Vorrichtung) gestatten, wie man weiß, eine Änderung der Querschnitte der zwischen den Elementen des Räderwerks befindlichen geschlossenen Hohlräume, wodurch wiederum für den Fall einer zusammendrückbaren Flüssigkeit je nach der Bewegungsrichtung ein Verdichten oder Entspannen des Inhalts der Hohlräume ermöglicht wird.

Bekanntlich könnte man auch die oben erwähnten Querschnitte durch eine Änderung der Ganghöhe p oder durch eine gleichzeitige Änderung von p und e , p und d , e und d oder auch von p, e, d ändern. Diese Änderungen können in Längsrichtung einem beliebigen Gesetz folgen.

Fig. 8 zeigt, daß Gruppen von drei Elementen 1, 2, 3 (oder mehr) durch Zahnräder mit einer beliebigen Anzahl von kleinen Zähnen von üblichem Profil, die die gleichen Grundkreise haben, geführt werden können. Das dargestellte Führungsbeispiel läßt sich auf die in den Fig. 1 und 5 dargestellten Vorrichtungen anwenden. Das Element 1 trägt am Ende ein Ritzel 12, das in einem Zahnkranz 13 läuft, der ebenso wie ein Ritzel 14 von gleichem Grundkreis mit dem Element 2 fest verbunden ist. Dieses letztere Ritzel 14 kämmt mit einem mit dem feststehenden Element 3 fest verbundenen Zahnkranz 15 mit Innenverzahnung.

Um die Fig. 8 bis 11 deutlicher zu gestalten, sind in ihnen die Elemente 1, 2, 3 durch Zylinder dargestellt, deren Durchmesser gleich den Durchmessern der Grundkreise dieser Elemente sind.

In Fig. 10 ist eine Vorrichtung mit drei Elementen 1, 2, 3 mit ein, zwei oder drei Zähnen gezeigt. Das Element 3 steht fest, das Element 2 sitzt lose auf einer Kurbelwelle 16 und das Element 1 wird durch seine Achse 5 angetrieben.

Man kann den Elementen 1 und 2 beliebige Geschwindigkeiten von gleicher oder ungleicher Richtung erteilen; die Leistungen der Gruppen 1, 2 und 2, 3 können sich addieren oder voneinander abziehen. Es ist leicht einzusehen, daß eine derartige Vorrichtung nach Belieben als Pumpe, Kompressor, Motor oder als einfaches Übertragungsgetriebe sowie auch gleichzeitig für mehrere dieser Verwendungen dienen kann.

In Fig. 11 ist schließlich eine Vorrichtung mit vier Elementen 1, 2, 3, 4 dargestellt, die die schematisch in Fig. 6 gezeigte Anordnung aufweist. Diese Vorrichtung setzt sich aus konzentrischen Elementen 1 und 3 mit einem und drei Zähnen sowie aus ebenfalls konzentrischen Elementen 2 und 4 mit zwei und vier Zähnen zusammen. Auf jedes

Element ist eine Antriebsscheibe 17, 18, 19, 20 aufgesetzt.

- Die Leistungen dieser als Pumpe, Kompressor oder Motor benutzten Vorrichtung addieren sich, und die Geschwindigkeiten der Antriebsscheiben entsprechen den Zahlenverhältnissen 4, 3, 2, 1, so daß eine Verwendung als Geschwindigkeitswechselgetriebe möglich ist. Es ist klar, daß Vorrichtungen der in den Fig. 10 und 11 dargestellten Art auch eine beliebige Anzahl schraubenförmiger Elemente mit $n, n+1, n+2, \dots$ Zähnen oder Windungen enthalten könnten, wobei sie aber immer komplizierter würden.
- Alle diese Gruppierungen von wenigstens drei ineinanderliegenden schraubenförmigen Elementen weisen sämtliche Eigenschaften der gleichartigen Vorrichtungen mit zwei Zahnrädern auf, als Pumpen, Kompressoren, Motoren oder einfache Übertragungsorgane oder auch als Vorrichtungen für mehrere dieser Anwendungen gleichzeitig.
- Es können ferner mehrere dieser Vorrichtungen längs sich aneinanderreihend, parallel, sternförmig usw. gruppiert werden.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Als Pumpe, Motor oder Übertragungsorgan o. dgl. verwendbare Vorrichtung, bei der zwei schraubenförmige Elemente ineinanderliegen und das äußere Element einen Schraubengang oder zahn mehr als das innere Element hat und die Steigungen der Schraubenwindungen der beiden Elemente sich wie die Gang- oder Zahnzahlen verhalten, dabei aber konstant, zunehmend oder abnehmend sein können, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens drei zusammenwirkende schraubenförmige Elemente vorgesehen sind, von denen das mittlere (2, Fig. 1) einen Zahn

mehr als das innere (1) und einen Zahn weniger als das äußere aufweist.

45

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einerseits die Grundkreise (C^1, C^3 , Fig. 6) des ersten (inneren), dritten und jedes weiteren ungeraden Elements einen gemeinsamen Mittelpunkt (O^1, O^3), andererseits die Grundkreise (C^2, C^4) der geraden Elemente je einen gemeinsamen Mittelpunkt (O^2, O^4) haben, die nicht zusammenfallen.

50

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Element (1, Fig. 6) einen einzigen schraubenförmigen Zahn von kreisförmigem Querschnitt besitzt und sich in einer Öffnung des zweiten Elements (2) verschiebt, dessen Querschnitt durch zwei durch gerade Linien verbundene Halbkreise gebildet wird.

55

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle Elemente angetrieben werden.

60

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elemente durch Zahnräder miteinander verbunden sind.

65

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus drei Elementen, einem angetriebenen inneren Element, einem losen, dünnwandigen mittleren Element und einem feststehenden äußeren Element (Fig. 1) besteht.

70

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das oder die mittleren Elemente durch einen elektrolytischen Niederschlag erhalten sind.

75

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das mittlere Element (im Falle von drei Elementen) oder mehrere Elemente aus einem nachgiebigen oder elastischen Werkstoff, z. B. Gummi, bestehen.

80

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Zu der Patentschrift 633 784
Kl. 59 e Gr. 6@

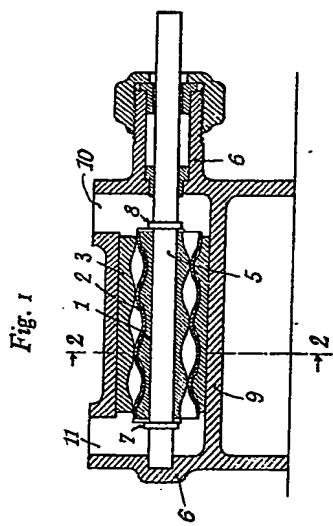


Fig. 1

Fig. 2

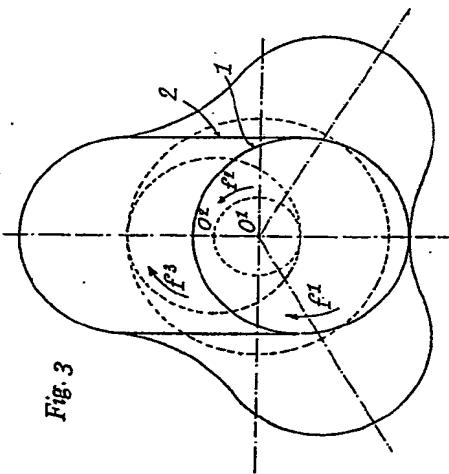


Fig. 3

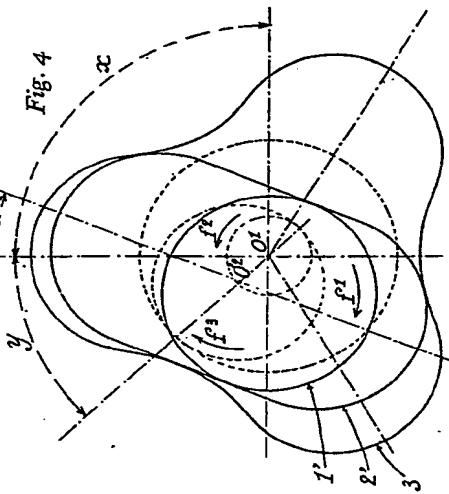
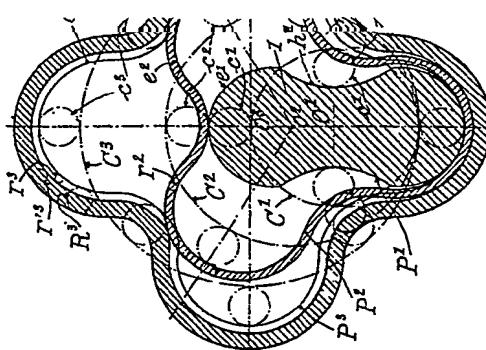
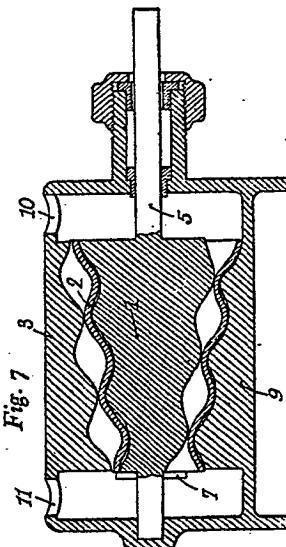
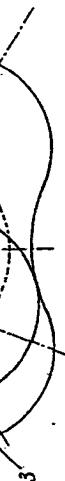
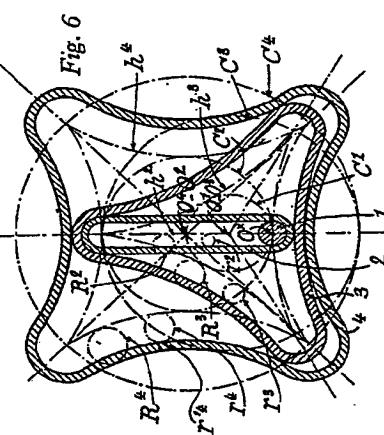
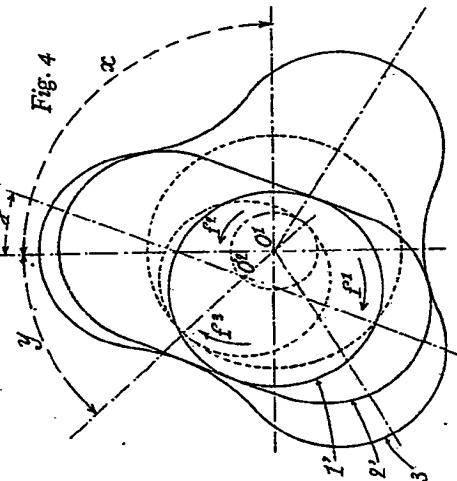
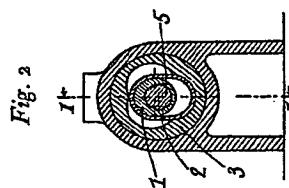
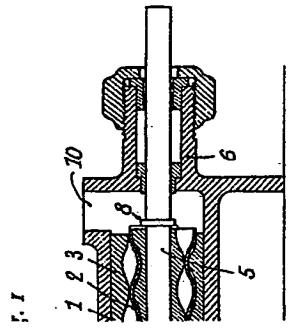


Fig. 4

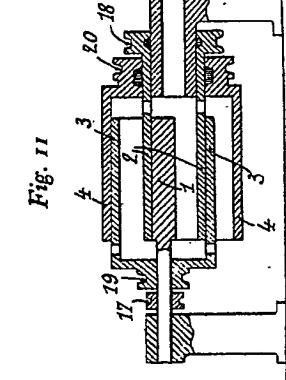
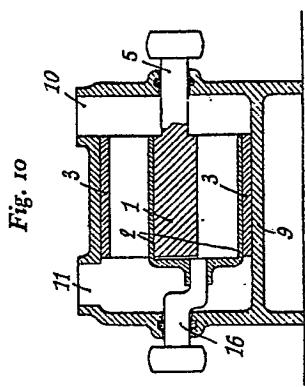
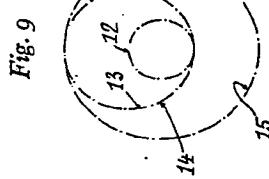
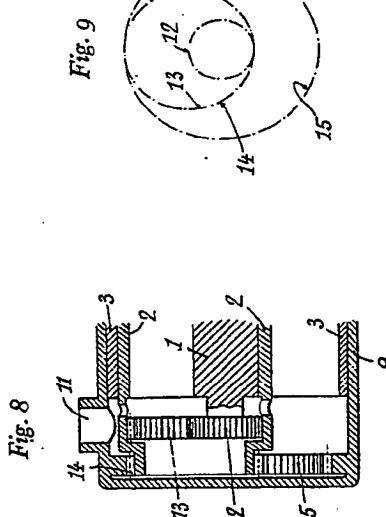
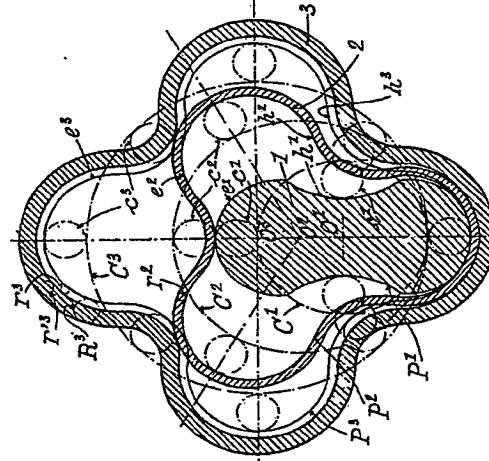
Zu der Patentschrift 633 784
Kl. 59 e Gr. 6@



Patentschrift 633784
Kl. 59 e Gr. 6₀₂



Patentschrift 633784
Kl. 59 e Gr. 6₀₂



Zu der Patentschrift 633784
Kl. 59 e Gr. 6₀₂

BEST AVAILABLE COPY

Zu der Patentschrift 633 784
Kl. 59 e Gr. 6 02

Fig. 1

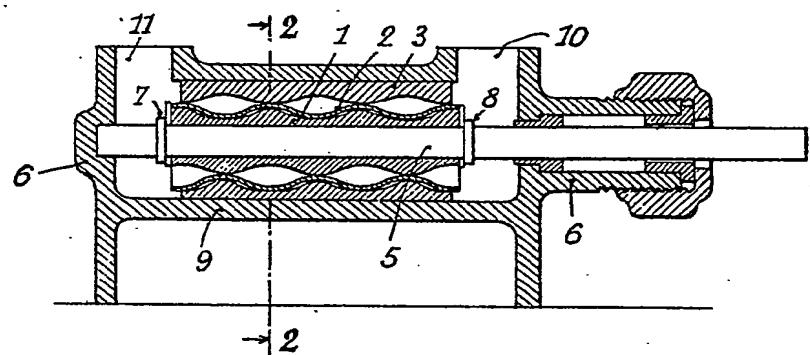
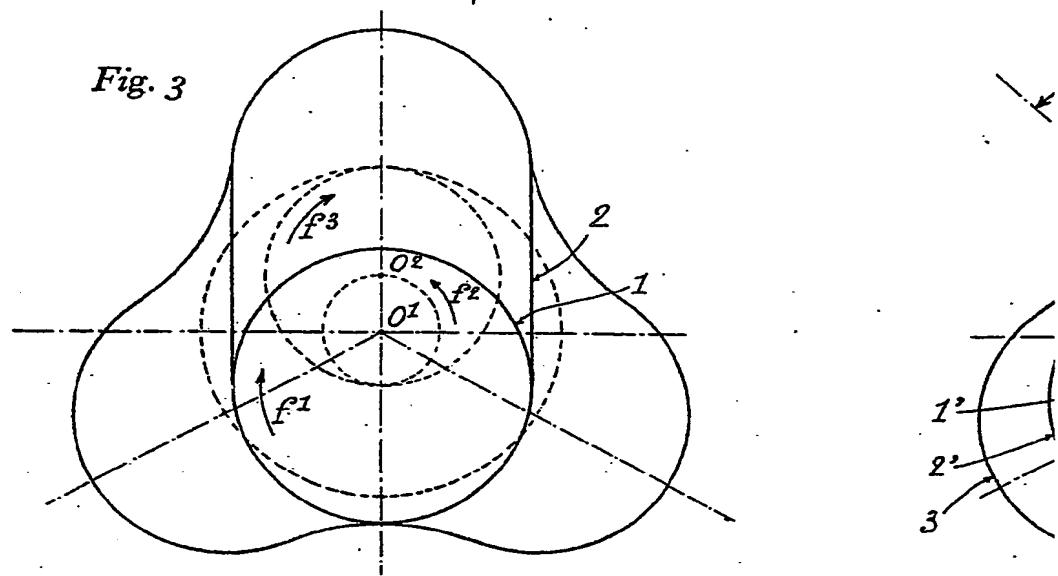


Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY

Zu der Patentschrift 633 784

Kl. 59 e Gr. 602

Fig. 5

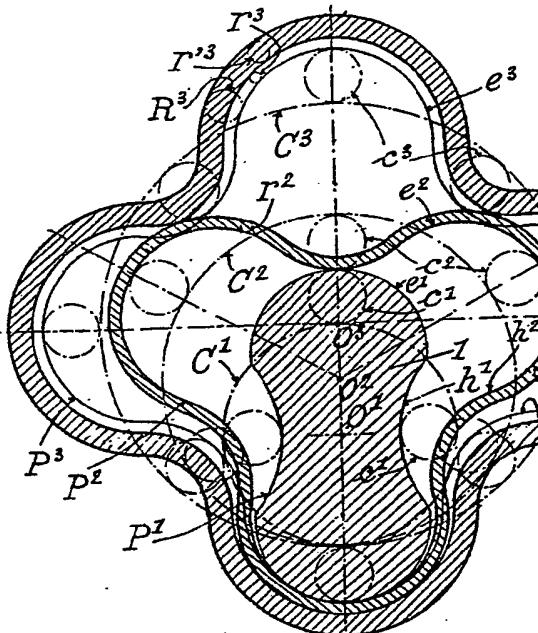


Fig. 2

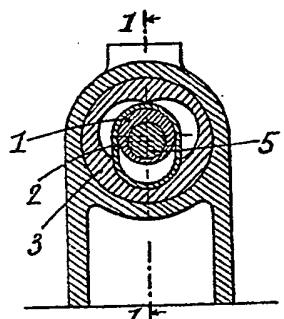


Fig. 4

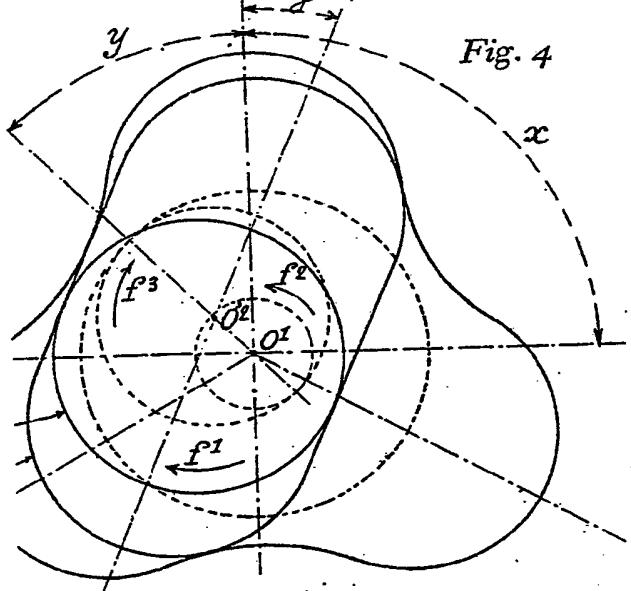
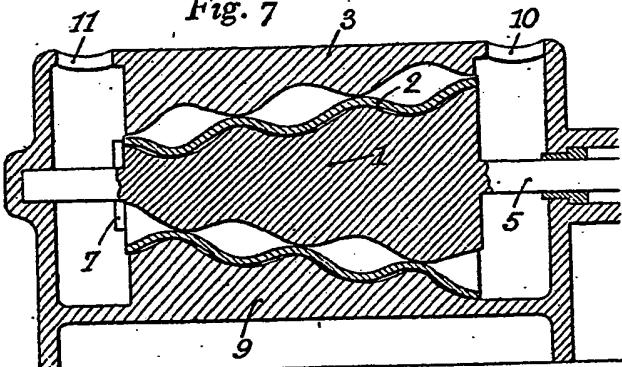


Fig. 7



BEST AVAILABLE COPY

- - - AVAILABLE COPY

Zu der Patentschrift 633 784
Kl. 59 e Gr. 6 02

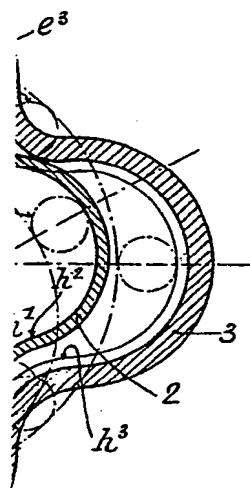


Fig. 8

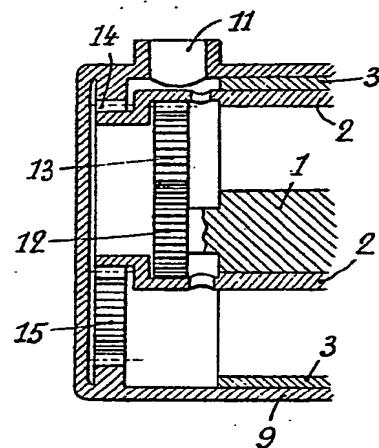


Fig. 9

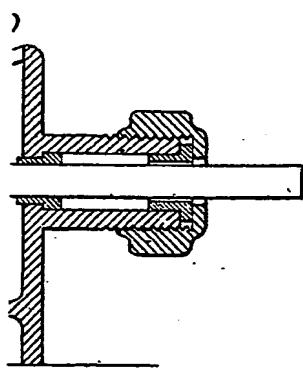
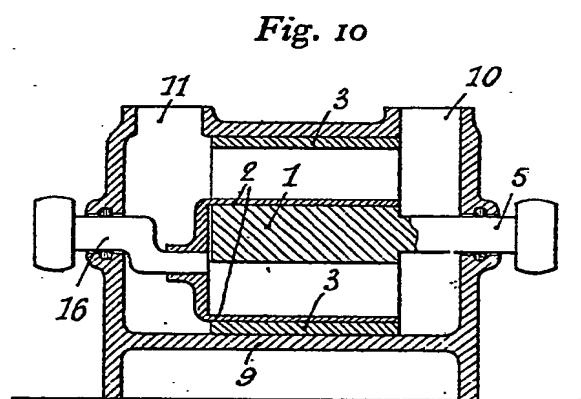
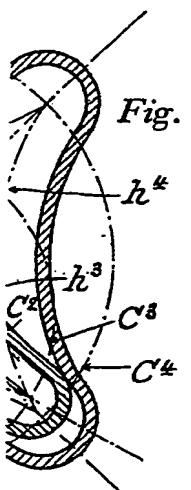
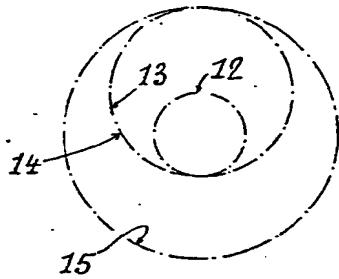
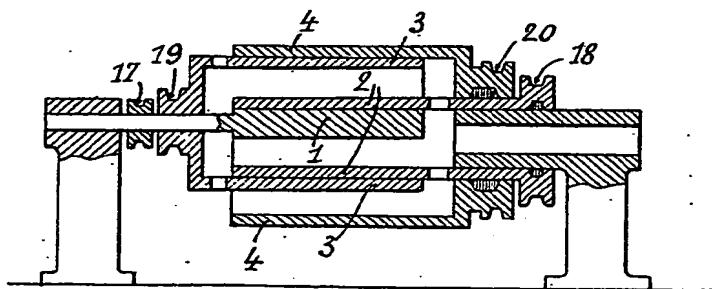


Fig. 11



THIS PAGE BLANK (USPTO)